BCG
BIODIVERSITY CONSULTANT GROUP

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORÍA III

INFORME DEL PROYECTO DE MONITORIZACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CRUCES DE FAUNA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13043, 13044 13047, 13225	Estación lluviosa (Junio – diciembre)	BIODIVERSITY CONSULTANT GROUP	30/04/2022

BCG
BIODIVERSITY CONSULTANT GROUP

Minera Panamá

Biodiversity Consultant Group (BCG)

Calle Sauce, Hato Pintado, Casa L13, segunda planta
Teléfono: 203-6384

Equipo Administrativo:

Msc. César Jaramillo -**Gerente**
MSc. Samuel Valdés -**Director**
Msc. Marelys Torres -**Gerente de Proyectos**
Lic. Juan Pablo Ríos -**Logística**
Téc. Benjamín Walker -**Coordinador del proyecto Cruce de Fauna MPSA.**

Equipo de Especialistas:

MSc. Ricardo Moreno -**Zoología (Mastozoología)**
Lic. Marcos Ponce -**Zoología (Herpetología y Mastozoología)**
MSc. César Jaramillo -**Zoología** (**Herpetología)**
MSc. Marelys Torres -**Gestión Ambiental**
Téc**.** Laurencio Martínez-**Botánica**
Téc. Benjamín Walker -**Vida silvestre**
Téc. Yaritza González -**Zoología (Ictiología y Macroinvertebrados Acuáticos)**

2022 Biodiversity Consultant Group

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN 4
OBJETIVOS 5
METODOLOGÍA 5
Monitoreo de los Sitios de Cruce de Fauna 5
Instalación de las Cámaras Trampas 5
Instalación de trampas de lodo 8
Monitoreo de la Efectividad de las Estructuras de Cruce Construidas 9
Indicadores 9
RESULTADOS 10
Monitoreo de los Sitios de Cruce de Fauna 10
Indicador 1: El total de cruces (todas las especies en conjunto y cada especie individualmente) ¿es significativamente mayor en las proximidades de estructuras para Cruce de Fauna, ¿qué en ubicaciones al azar (prueba "t")? 10
Indicador 2: Relación de capturas de la cámara trampa (ubicaciones de las estructuras para cruce/ubicaciones al azar) para especies en conjunto y para especies individualmente. 14
Indicador 3: Relación de las capturas de la trampa de lodo (ubicaciones de las estructuras para cruce/ubicaciones al azar) para especies en conjunto y para especies individualmente. 18
Monitoreo de la Efectividad de las Estructuras de Cruce Construidas. 19
Indicador 1: Número promedio de cruces por periodos de 45 días (especies en conjunto e individualmente). 20
Indicador 2: Relación promedio del éxito de cruces por periodos de 45 días (número de cruces exitosos/número total de intentos ya sean exitosos e infructuosos), por especies en conjunto e individualmente. 28
CONCLUSIONES 31
BIBLIOGRAFÍA 32
REGISTRO FOTOGRÁFICO 35

INTRODUCCIÓN

El Distrito de Donoso, alberga uno de los bosques menos estudiados del país, bosques muy importantes para el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) por su extensión no fragmentada y por encontrarse cercanos al Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Coclé y al Parque Nacional Santa Fe, en la Provincia de Veraguas; sitios que en conjunto forman lo que se denomina "El Corredor del Jaguar".

Desde el año 2011 Minera Panamá ha realizado diversos estudios con cámaras trampas, registrando mamíferos considerados como Especies de Interés (EdI) del Proyecto Cobre Panamá, así como otras especies como la oncilla (*Leopardus tigrinus*), el perrito de monte (*Speothos venaticus*) y el puerco de monte (*Tayassu pecari*) sobre el trazado de la carretera que une actualmente a las instalaciones principales del proyecto con la instalaciones del Puerto en Punta Rincón (en la Costa del Caribe).

Durante la construcción de la carretera a la costa, se instalaron estructuras de Cruce de Fauna, utilizando la información proveniente de los estudios con cámaras trampa realizados entre los años 2012 y 2013 y en el 2015-2016 se inició el monitoreo para evaluar la efectividad de estos Cruces de Fauna (año I). Estos monitoreos han continuado en el año 2017-2018 (año II), en el año 2018-2019 (año III), en el año 2019 (año IV), en el año 2020 (año V) y actualmente se presenta la data de la estación lluviosa del año 2021 (año VI).

El presente informe contiene la información de los trabajos del periodo de monitoreo del 2021 (año VI), correspondientes a la estación lluviosa (29 de junio al 26 de diciembre del 2021) y contiene los cuatros periodos consecutivos de la estación seca, (periodo 5 al periodo 8)

Se presenta la metodología, análisis de los resultados de los indicadores establecidos en el Plan de Monitoreo Ambiental, así como una comparación progresiva de la efectividad de las estructuras en estos cinco años de monitoreo.

Para este periodo (año VI) se han reinstalado las estaciones correspondientes a los puntos de muestreo aleatorios, debido a que se habían retirado por los trabajos de ampliación de la carretera e instalación de las tuberías del concentrado y disel. Se había planificado instalarlos en 2020, pero por motivos del COVID y cierre de la Mina no se instalaron hasta este nueva estación seca para los respectivos análisis de comparación.

OBJETIVOS

- Evaluar las tasas globales del paso de animales a través de los Cruces de Fauna tanto en la estación seca como en la lluviosa.
- Determinar si los animales muestran una frecuencia de cruce más alta de lo esperado en los sitios en dónde se han instalados las estructuras para Cruce de Fauna.
- Determinar si los animales están utilizando las estructuras para cruce y si los patrones de uso están cambiando con el paso del tiempo.
- Identificar las especies que hace uso de los Cruces de Fauna, su estacionalidad y la variación diaria en su uso.

METODOLOGÍA

Monitoreo de los Sitios de Cruce de Fauna

Para recopilar la información necesaria de este componente del monitoreo, se utiliza una combinación de cámaras trampas y trampas de lodo. Para comparar las tasas de cruce y efectividad en las ubicaciones donde se han construido estructuras para cruce de fauna.

Desde el inicio del monitoreo en el año 2015 hasta el año 2019, se monitoreron nueve estructuras de paso de fauna, y nueve puntos aleatorios en todo el camino a la costa, para el año 2020 se incorporaron dos estaciones nuevas (alcantarillas construidas para el flujo de agua), las cuales fueron consideradas por su localización y que presentan las dimensiones mínimas para cumplir como estructura de paso de fauna. Las mismas fueron codificadas como B-CFS-10a y B-CFS-11a (ver tabla N°1). Dentro del EIA se menciona que estas alcantarillas también podrían ser utilizadas en su momento como paso de fauna.

En cada estación se instalaron cuatro cámaras trampa (dos a cada lado de la estructura) izquierda (este) y derecha (oeste) (ver tabla N°1).

El objetivo de este componente del programa de monitoreo no es ver directamente la efectividad de las estructuras construidas para Cruce de Fauna, sino determinar si los animales demuestran una frecuencia de cruce más alta de lo esperado, en los sitios donde se han instalado estas estructuras. Esto confirmará, si la construcción de la carretera no ha producido cambios en los lugares preferidos para cruce, identificados a lo largo de la carretera, en las campañas previas de cámaras trampas (2012 y 2013).

Instalación de las Cámaras Trampas

Para este componente del proyecto se realizarán dos campañas de monitoreo, que fueron ejecutadas, desde el 1 de enero al 28 de junio del 2021 y que corresponde a la estación seca

y desde el 29 de junio al 26 de diciembre que corresponde a la estación lluviosa del 2021 respectivamente. El programa completo incluye ochos periodos de recopilación de data (de las cámaras trampa) previstos en ciclos de 45 días cada uno, divididos en cuatro ciclos para la estación seca y cuatro para la estación lluviosa.

En la Tabla N°1 se muestran las coordenadas de las estructuras de cruce monitoreados. En total se instalaron 44 cámaras trampa (modelo Cuddeback Black Flash E3, modelo Cuddeback Long Range IR X-Change Color Model 1279). Dos cámaras en cada extremo de las 11 estructuras de paso, programadas para realizar tomas cada cinco segundos. La altura y distancia variaron según la topografía del sitio.

Las cámaras trampas fueron instaladas utilizando soportes de metal fijo para evitar que se movieran, y están cimentadas en su base con mezcla de concreto. En su interior fueron protegidas con una pequeña capa de vaselina, también fueron cubiertas por cinta Duct-Tape para minimizar su afectación por la humedad y lluvia que caracteriza a esta región del Caribe. Todas las cámaras fueron protegidas con una caja protectora CuddeSafe® Modelo 3389 y 3426,

La disposición y ángulo de las cámaras trampas ha sido establecido para que la cámara capture fotos de entrada-salida del animal por la estructura de cruce de fauna, y también registren los acercamientos del animal a la estructura de cruce de fauna.

Para efecto de los análisis estadísticos y los respectivos índices, se consideran dos tipos de eventos, el primero es cuando el animal es registrado por las cámaras tanto en el lado izquierdo (este) como en el derecho (oeste), a este dato se le considera como *cruce exitoso*. Por otro lado, si el animal sólo llega o se aproxima a una de las entradas de la estructura de cruce, se considera como *cruce no exitoso*.

Se espera que con el tiempo los índices de cruces exitoso sean mayores a los de cruces no exitosos tanto a nivel de especies en conjunto, como a nivel de especie.

Tabla N° 1. Coordenadas de la ubicación de las cámaras trampas en las 11 estaciones que presentaban estructuras de Cruce fauna

Sitio	Coordenadas UTM (WGS84)	Kilometraje sobre la carretra
*B-CFS-01	17 P 0533704 0994208	2K +885
	17 P 0533683 0994166	
*B-CFS-02	17 P 0533035 0994039	3k +575
	17 P 0533032 0994005	
*B-CFS-03	17 P 0532548 0993790	4K+125
	17 P 0532570 0993769	
*B-CFS-04	17 P 0532470 0993535	4K+375
	17 P 0532502 0993551	
B-CFS-05	17 P 0532231 0992494	5K+480
	17 P 0532263 0992477	
B-CFS-06	17 P 0533726 0988517	10k+325
	17 P 0533765 0988529	
B-CFS-07	17 P 0533840 0987764	11K+125
	17 P 0533811 0987770	
B-CFS-08	17 P 0535464 0986158	13K+730
	17 P 0535423 0986182	
*B-CFS-09	17 P 0538132 0984314	17K+525
	17 P 0538172 0984337	
B-CFS-10	17 P 0533035 0994039	3k +500
	17 P 0533032 0994005	
B-CFS-11	17 P 0532676 0990841	7k+375
	17 P 0532681 0990830	

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B:Biodiversidad; C: cruce; F: fauna; S: subterráneo (*) Estructuras con trampas de lodo

Tabla N° 2. Coordenadas de la ubicación de las cámaras trampas en los puntos aleatorios.

Sitio	Coordenadas UTM (WGS84)		Kilometraje sobre la carretra
*B-CFA-01	533935	994329	2k+625
*B-CFA-02	532389	992743	5k+030
*B-CFA-03	532217	991903	6k+075
B-CFA-04	532470	990920	7k+00
B-CFA-05	533453	989870	8k+740
B-CFA-06	533771	988103	10k+825
B-CFA-07	534634	987258	12k+00
B-CFA-08	535348	986864	13k+00
B-CFA-09	536449	986038	15k+00
B-CFA-10	537468	985042	16k+500
*B-CFA-11	537821	984526	17k+175

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B:Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; A: Aleatorio (*) Estructuras con trampas de lodo

Codificación de cada punto localizado en la carretera a la costa (*) puntos que presentan trampas de lodo.
Cinco estaciones de las 11 de estructuras de cruce de fauna(B-CFS-01 ; B-CFS-02; B-CFS-03; B-CFS-04 ; B-CFS-09) y puntos aleatorios (B-CFA-01; B-CFA-02; B-CFA-03; B-CFA-11) , cuentan con dos trampas de lodo (Izquierda-Derecha) que serán monitoreadas durante el periodo de 45 días seguidos para la estación seca y 45 días para la estación lluviosa .

Instalación de trampas de lodo

Para este componente del proyecto se realizaron dos campañas de monitoreo, la primera que fue ejecutada, del 4 de marzo al 18 de abril del 2021 (ciclo que corresponde a la estación seca) y la segunda del 7 de noviembre al 21 de diciembre del 2021 (ciclo que corresponde a la estación lluviosa) para las trampas de lodo .

Se instalaron cinco estaciones de trampa de lodo en las estructuras de cruce de fauna subterráneos y cinco en los puntos aleatorios, sumando un total de diez estaciones de trampas de lodo. Cada estación de muestreo está formada por dos trampas de lodo en cada extremo de las extrcturas o de la carretera (izquierda-este y derecha - oeste) cada una con una dimensión de 150 cm x 60 cm (aproximadamente 1 m^2 de superficie). Las trampas de lodo fueron colocadas dentro de las estructuras de cruce de fauna, ambas a un metro de distancia de la entrada en cada extremo de la estructura (Figura N° 1).

Las trampas de lodo ubicadas en los puntos aleatorios fueron colocadas a orilla de la carretera.

Las trampas de lodo son monitoreadas durante 45 días consecutivos, en dos periodos estacionales con revisiones en horas matutinas (7:00 am – 10:00 am). Durante la revisión se registraron datos morfométricos de las huellas encontradas; registro fotográfico; identificación de especie; condición climática y código de estación. Posterior a la revisión se borraba la huella vieja y de ser necesario se humedecía el lodo para dejar la trampa de lodo lista para el próximo registro y no tener confusión o traslape de huellas.



Figura N°1. Trampa de lodo colocada dentro de las estructuras de cruce de fauna

Monitoreo de la Efectividad de las Estructuras de Cruce Construidas

Se está monitoreando el uso de las estructuras construidas para el cruce por parte de la fauna utilizando cámaras trampas. Las cámaras, se montaron en ambos extremos de cada una de las estructuras para las estructuras de cruce de fauna, con el fin de distinguir entre un animal que cruza completamente la estructura, versus los que entran a la estructura, pero no completan el cruce. Por esa razón las cámaras se colocaron apuntando en direcciones opuestas con el fin de tomar fotografías de ambos lados de los animales, lo cual facilita la identificación de animales individuales de ciertas especies. Las mismas se les descargaran datos y cambiara las baterías, cada 45 días, que es el ciclo para realizar los análisis de los indicadores.

La información obtenida de este componente del programa de monitoreo, se está utilizando para determinar si los animales están usando las estructuras para cruce y si los patrones de uso están cambiando con el paso del tiempo.

Indicadores

- Número promedio de cruces por un periodo de 45 días (especies en conjunto e individualmente).
- Relación promedio del éxito de cruces por un periodo de 45 días (número de cruces exitosos/número total de intentos ya sean exitosos e infructuosos) por especies en conjunto e individualmente.

RESULTADOS

Monitoreo de los Sitios de Cruce de Fauna

Los Resultados de este monitoreo corresponden a los datos obtenidos desde el 29 de junio al 26 de diciembre del 2021, periodo correspondiente a la estación lluviosa.

Indicador 1: El total de cruces (todas las especies en conjunto y cada especie individualmente) ¿es significativamente mayor en las proximidades de estructuras para Cruce de Fauna, ¿qué en ubicaciones al azar (prueba "t")?

Tabla N°3. Número de cruces, de todas las especies en conjunto (Total) y cada especie individualmente, obtenidos durante de la estación lluviosa del 2021, con la data de las estructuras para cruce de fauna .

Estación	ESTRUCTURAS DE CRUCES DE FAUNA (número de individuos)						
	Total	*Cuniculus paca*	*Dasyprocta punctata*	*Eira barbara*	*Procyon cancrivorus*	*Procyon lotor*	*Tapirus bairdii*
B-CFS-01	6	0	0	6	0	0	0
B-CFS-02	1	1	0	0	0	0	0
B-CFS-03	4	3	0	1	0	0	0
B-CFS-04	1	1	0	0	0	0	0
B-CFS-05	1	1	0	0	0	0	0
B-CFS-06	29	24	1	0	4	0	0
B-CFS-08	1	0	0	0	0	0	1
B-CFS-10a	13	10	2	0	0	1	0
B-CFS-11b	2	0	0	0	0	0	2
Suma de Total de cruce Exitoso	58	40	3	7	4	1	3

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B:Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; S: subterráneo

Tabla N°4. Número de cruces, de todas las especies en conjunto (Total) y cada especie individualmente, obtenidos durante de la estación lluviosa del 2021, con la data de las ubicaciones al azar.

Estación de Cámara Trampa	**PUNTOS ALEATORIOS** ((número de individuos)	
	Total	No se Registran cruce exitoso
B-CFA-01	0	0
B-CFA-02	0	0
B-CFA-03	0	0
B-CFA-04	0	0
B-CFA-05	0	0
B-CFA-06	0	0
B-CFA-07	0	0
B-CFA-08	0	0
B-CFA-09	0	0
B-CFA-10a	0	0
B-CFA-11b	0	0
Suma de Total de cruce Exitoso	0	0

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B:Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; A: Aleatorio

En la Tabla N°3 se muestra que en la época lluviosa el Cuniculus paca registro 40 cruces exitosos en las estructuras de cruce de fauna. Obteniendo para este periodo más frecuencia de uso en la estructura B-CFS-06, con 29 eventos de cruces exitosos que corresponden al 50 % de los registros. En los puntos aleatorios para este periodo no se registran datos o eventos de cruces exitoso. (Tabla N° 4)

En total se registran seis especies utilizado las estructuras de cruce de fauna para la estación lluviosa de este periodo de monitoreo (*Cuniculus paca*; *Dasyprocta punctata*; *Eira barbara*; *Procyon cancrivorus*; *Procyon lotor*; *Tapirus bairdii*.)

Tabla N°5. Resultado de la prueba "t", realizada al número de cruces de todas las especies en conjunto (Total), durante de la estación lluviosa del 2021, utilizando la data de las estructuras para cruce de fauna y de las ubicaciones al azar.

Prueba T para todas las especies		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Variable 1	*Variable 2*
Media	6.44444444	0
Varianza	87.0277778	0
Observaciones	9	11
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	2.07242008	
P(T<=t) una cola	0.03597898	
Valor crítico de t (una cola)	1.85954804	
P(T<=t) dos colas	0.07195796	
Valor crítico de t (dos colas)	2.30600414	

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

La prueba "t" indica que no existe una diferencia significativa en el número de cruces entre estructuras de cruces de fauna y las ubicaciones al azar (P > 0.05), para el conjunto de especies, durante la época lluviosa.
P(T<=t) dos colas (0.07) no existe variación significativa en los resultados obtenidos para la estación lluviosa 2021. (ver tabla N° 5)

Tabla N°6. Resultado de la prueba "t", realizada a las especies individualmente, durante la estación seca del 2021, utilizando la data de las estructuras para cruce de fauna y de las ubicaciones al azar.

Cuniculus paca		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Variable 1	*Variable 2*
Media	4.444444444	0
Varianza	63.77777778	0
Observaciones	9	11
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	8	
Estadístico t	1.669567742	
P(T<=t) una cola	0.066777515	
Valor crítico de t (una cola)	1.859548038	
P(T<=t) dos colas	0.133555031	
Valor crítico de t (dos colas)	2.306004135	

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Para la especie *Cuniculus paca* ***registró*** 40 cruces exitosos durante la época lluviosa, para el análisis de la prueba "t", realizadas a especie individualmente, no existe una diferencia significativa en el número de cruces entre estructuras de cruces de fauna y las ubicaciones al azar (P > 0.05), en la estación lluviosa.
P(T<=t) dos colas (0.13)   no existe variación significativa en los resultados obtenidos para la estación lluviosa 2021. (ver tabla N° 6)

Indicador 2: Relación de capturas de la cámara trampa (ubicaciones de las estructuras para cruce/ubicaciones al azar) para especies en conjunto y para especies individualmente.

Tabla N°7. Data de los individuos por especie que fueron capturados a través de las cámaras trampas en las doce estaciones colocadas en los sitios donde hay estructuras para cruce de fauna, de la estación lluviosa.

Especies	ESTRUCTURAS DE CRUCES DE FAUNA (número de individuos)											
	Estaciones de Cámaras Trampas											
	B-CFS-01	B-CFS-02	B-CFS-03	B-CFS-04	B-CFS-05	B-CFS-06	B-CFS-07	B-CFS-08	B-CFS-09	B-CFS-10a	B-CFS-11b	Total, general
Caiman crocodilus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cuniculus paca		9	12	6	50	102	4	54	59	36	5	337
Dasyprocta punctata	3	0	1	0	0	22	3	11	17	12	0	69
Didelphis marsupialis	0	0	1	0	6	3	0	0	0	1	0	11
Eira barbara	22	1	5	0	3	2	1	0	0	2	0	36
Galictis vittata	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Leopardus pardalis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Mazama temama	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
NI	4	5	2	4	3	1	0	0	2	1	1	23
Pecari tajacu	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Philander opossum	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	7
Procyon cancrivorus	0	1	0	0	0	16	2	4	0	0	0	23
Procyon lotor	2	1	1	0	0	2	0	0	0	4	0	10
Rodentia sp1	0	1	4	0	0	1	13	0	0	15	0	34
Sciurus sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sylvilagus gabbii	1	2	0	0	1	0	1	0	12	2	0	19
Tamandua mexicana	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Tapirus bairdii	0	1	0	1	0	0	0	24	0	1	5	32
Total, general	34	22	26	11	65	149	28	94	92	78	11	610

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B: Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; S: subterráneo

Tabla N°8. Data de los individuos por especie que fueron capturados a través de las cámaras trampas en las 11 estaciones colocadas en los sitios donde hay Puntos Aleatorios, de la estación lluviosa.

Especies	Puntos Aleatorios ((número de individuos)							
	Etiquetas de columna							Total, general
	B-CFA01	B-CFA02	B-CFA04	B-CFA05	B-CFA07	B-CFA09	B-CFA10a	
Cuniculus paca	0	0	0	0	1	0	0	1
Felino sp 1	1	0	0	0	0	0	0	1
Leopardus pardalis	0	0	0	1	2	1	2	6
Mazama temama	0	0	0	0	2	0	0	2
Procyon lotor	5	0	0	0	0	0	0	5
Puma concolor	0	0	0	0	1	0	0	1
Rodentia sp1	0	0	1	0	0	0	0	1
Sylvilagus gabbii	0	0	2	0	0	2	0	4
Tamandua mexicana	0	0	1	0	0	0	0	1
Tapirus bairdii	1	6	0	1	0	0	0	8
Total, general	7	6	4	2	6	3	2	30

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

En la Tabla N° 7 se observa que hay 17 especies de mamíferos capturadas en las cámaras trampas (*Cuniculus paca; Dasyprocta punctata; Didelphis marsupialis; Eira barbara ; Galictis vittata ; Leopardus pardalis; Mazama temama; Pecari tajacu; Philander oposum ; Procyon cancrivorus; Procyon lotor; Rodentia* sp1*; Sciurus* sp1*; Sylvilagus gabbii; Tamandua mexicana; Tapirus bairdii)* uno se registra como no identificado , también se incluye un reptil (*Caiman crocodilus)* que registra un evento fotográfico en la estructura de cruce N°9 .

En los sitios que presentan estructuras para cruce de fauna, durante la estación lluviosa. Se registran 610 capturas de cámaras trampas, de los cuales 337 de ellos corresponden a la especie *Cuniculus paca* que representa el 55 % de los registros obtenidos, en las capturas de las cámaras trampas.

En la Tabla N°8 se observa que 10 especies de mamíferos capturados en las cámaras trampas en las ubicaciones de puntos aleatorios (*Cuniculus paca; Felino* sp 1*; Leopardus pardalis; Mazama temama; Procyon lotor; Puma concolor; Rodentia* sp1*; Sylvilagus gabbii Tamandua mexicana; Tapirus bairdii*)

En los sitios que presentan ubicaciones de puntos aleatorios, se obtuvo en total 30 registros, la mayor parte de ellos corresponden a las especies *Tapirus bairdii* (8) que representa el 26 % de los registros y L. *pardalis* (6) que representa el 20% de los registros.

Tabla N°.9 Resultado de la prueba "t", realizada al número de capturas de todas las especies en conjunto (Total), durante de la estación lluviosa del 2021, utilizando la data de las estructuras para cruce de fauna y de las ubicaciones al azar.

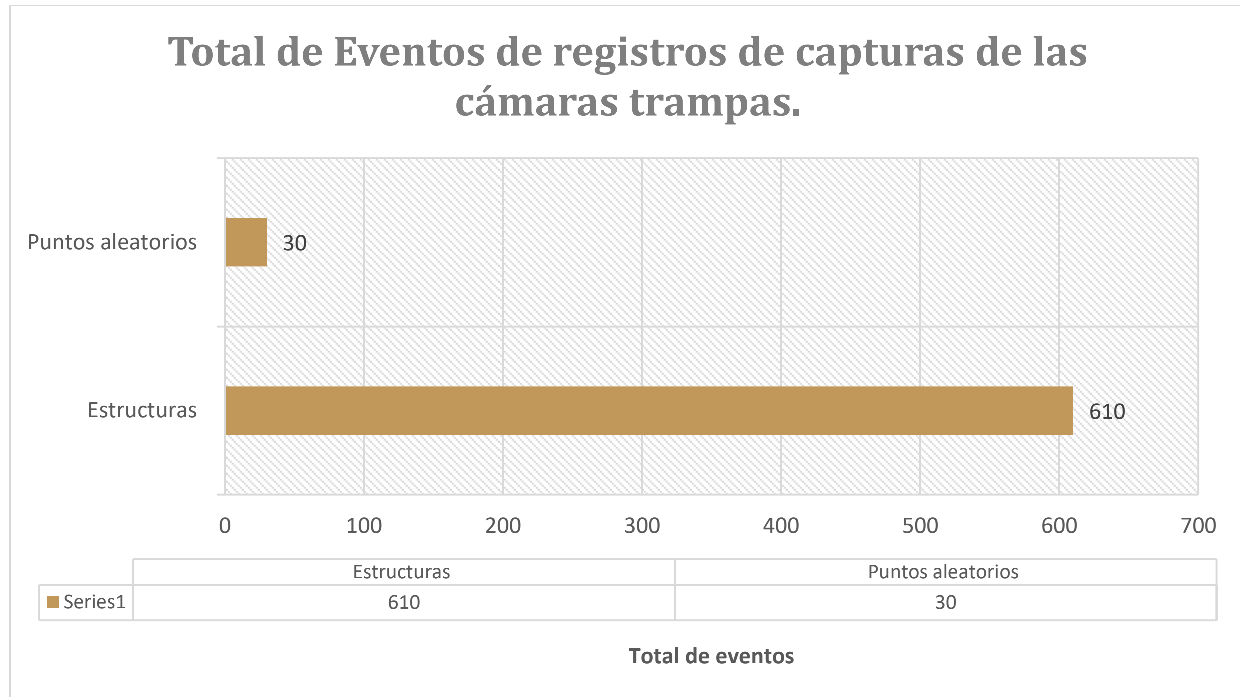
Todas las especies		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Variable 1	*Variable 2*
Media	33.8888889	3
Varianza	6049.1634	6.66666667
Observaciones	18	10
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	17	
Estadístico t	1.6832962	
P(T<=t) una cola	0.05529511	
Valor crítico de t (una cola)	1.73960673	
P(T<=t) dos colas	0.11059022	
Valor crítico de t (dos colas)	2.10981558	

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

La prueba "t" indica que no existe una diferencia significativa en el número de cruces entre estructuras de cruces de fauna y las ubicaciones al azar (P > 0.05), para el conjunto de especies, durante la época lluviosa.

La prueba "t" indica que no existe una diferencia significativa en el número de registros de capturas de cámaras trampas entre estructuras de cruces de fauna y las ubicaciones al azar (P > 0.05), para el conjunto de especies, durante la época lluviosa.
P(T<=t) dos colas (0.11)   no existe variación significativa en los resultados obtenidos para la estación lluviosa 2021. (ver tabla N° 9)

Figura N°2. Total, de Eventos de las especies capturas. Estación Seca 2021



Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Indicador 3: Relación de las capturas de la trampa de lodo (ubicaciones de las estructuras para cruce/ubicaciones al azar) para especies en conjunto y para especies individualmente.

En la Tabla N°10 se observa que 8 especies (*Cuniculus paca; Procyon lotor; Didelphis marsupialis; Eira barbara; Sylvilagus gabbii;* Rodentia sp1; Rodentia sp2; *Leopardus pardalis*) de mamíferos fueron registrados por las trampas de lodo, en los sitios que presentaban estructuras para cruce de fauna subterráneas (B-CFA-01; B-CFA-02; B-CFA-03; B-CFA-04; B-CFA-09) en los 45 días de muestreo en la estación lluviosa

Tabla N°10 Data de los individuos por especie que fueron registrados a través de las trampas de lodo en las cinco estaciones colocadas en las estructuras de cruce de fauna, durante 45 días de la estación lluviosa.

Estaciones de Trampas de Lodo						
Especie	B-CFS-01	B-CFS-02	B-CFS-03	B-CFS-04	B-CFS-09	Total
Cuniculus paca	2	1	2	2	4	11
Procyon lotor	2	0	0	0	0	2
Didelphis marsupialis	1	7	1	0	0	9
Eira barbara	1	0	0	0	0	1
Sylvilagus gabbii	3	0	1	0	17	21
Rodentia sp1	1	0	0	1	0	2
Rodentia sp2	0	4	0	5	2	11
Leopardus pardalis	0	0	0	0	1	1

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B: Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; S: subterráneo

Tabla N°11 Data de los individuos por especie que fueron registrados a través de las trampas de lodo en las cinco estaciones colocadas en las ubicaciones al azar, durante 45 días de la estación lluviosa

Estaciones de Trampas de Lodo						
Especie	B-CFA-01	B-CFA-02	B-CFA-03	B-CFA-06	B-CFA-09	Total
Leopardus pardalis	1	0	0	1	0	2
Sylvilagus gabbii	1	0	1	0	0	2
Eira barbara	0	1	0	0	1	2

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021- B: Biodiversidad; P: cruce; F: fauna; A: subterráneo

En la Tabla N°11 se observa que tres especies de mamíferos fueron registrados con las trampas de lodo, en las ubicaciones al azar, en los 45 días de toma de datos durante la estación lluviosa.

Monitoreo de la Efectividad de las Estructuras de Cruce Construidas.

Los indicadores para el uso de las estructuras de Cruce de Fauna se calcularon para cada periodo de monitoreo, que es la frecuencia con que se visitan las cámaras para descargar datos y cambiar las baterías (cada 45 días).

Tabla N°11. Periodos y fechas de cada monitoreo (estación seca y lluviosa).

Periodo	**Fechas de cada periodo**	Estación
Periodo N°1	Del 1 de enero al 14 de febrero 2021	Estación Seca
Periodo N°2	Del 15 de febrero al 30 de marzo 2021	Estación Seca
Periodo N°3	Del 31 de marzo al 14 de mayo 2021	Estación Seca
Periodo N°4	Del 15 de mayo al 28 junio 2021	Estación Seca
Periodo N°5	Del 29 de junio al 12 de agosto 2021	Estación Lluviosa
Periodo N° 6	Del 13 de agosto al 26 septiembre 2021	Estación Lluviosa
Periodo N°7	Del 27 de septiembre al 11 de noviembre 2021	Estación Lluviosa
Periodo N°8	Del 12 de noviembre al 26 de diciembre 2021	Estación Lluviosa

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Este informe abarca los datos de la estación lluviosa (Periodo N°5 al Periodo N°8).

No hay un objetivo a priori para el número de cruces de animales para cada periodo; la expectativa es que puede tomar un tiempo considerable para que los animales utilicen regularmente los cruces, por lo tanto, la tendencia debe ser que los índices aumenten con el paso del tiempo, para las especies en conjunto como las especies individuales.

Indicador 1: Número promedio de cruces por periodos de 45 días (especies en conjunto e individualmente).

Tabla N°12. Promedio de cruces, por periodos de 45 días (especies en conjunto e individualmente)

Período de 45 días y Especies	Número de Cruces Exitosos	Número de Cruces no Exitosos	Número Promedio de Cruces Exitosos
Periodo 1 (1 de enero al 14 de febrero 2021)			
Total	**0**	**5**	**0.00**
Cuniculus paca	0	1	**0.00**
Philander opossum	0	1	**0.00**
Rodentia sp1	0	1	**0.00**
Sylvilagus gabbii	0	1	**0.00**
Tapirus bairdii	0	1	**0.00**
Periodo 2 (15 de febrero al 30 de marzo 2021)			
Total	**16**	**78**	**1.45**
Cuniculus paca	15	45	**1.36**
Dasyprocta punctata	0	6	**0.00**
Didelphis marsupialis	0	1	**0.00**
Eira barbara	1	0	**0.09**
Leopardus pardalis	0	2	**0.00**
Leopardus wiedii	0	1	**0.00**
Philander opossum	0	7	**0.00**
Potos flavus	0	1	**0.00**

Procyon cancrivorus	0	6	**0.00**
Procyon lotor	0	3	**0.00**
Rodentia sp1	0	3	**0.00**
Sylvilagus gabbii	0	2	**0.00**
Tapirus bairdii	0	1	**0.00**
Periodo 3 (31 de marzo al 14 de mayo 2021)			
Total	**21**	**112**	**1.91**
Cuniculus paca	16	54	**1.45**
Dasyprocta punctata	1	5	**0.09**
Didelphis marsupialis	0	8	**0.00**
Eira barbara	1	0	**0.09**
Leopardus pardalis	0	2	**0.00**
Leopardus wiedii	0	1	**0.00**
Lontra longicaudis	1	0	**0.09**
Philander opossum	0	1	**0.00**
Procyon cancrivorus	0	18	**0.00**
Procyon lotor	0	1	**0.00**
Rodentia sp1	0	6	**0.00**
Sylvilagus gabbii	2	12	**0.18**
Tapirus bairdii	0	4	**0.00**
Periodo 4 (15 de mayo al 28 junio 2021)			
Total	**9**	**45**	**0.82**
Cuniculus paca	8	30	**0.73**
Dasyprocta punctata	1	3	**0.09**
Procyon cancrivorus	0	3	**0.00**
Procyon lotor	0	4	**0.00**
Sylvilagus gabbii	0	3	**0.00**
Tapirus bairdii	0	2	**0.00**
Periodo 5 (29 de junio al 12 de agosto 2021)			
Total	**0**	**73**	**0.00**
Caiman crocodilus	0	1	0.00
Cuniculus paca	0	49	0.00

Dasyprocta punctata	0	2	0.00
Didelphis marsupialis	0	2	0.00
Eira barbara	0	3	0.00
Mazama temama	0	1	0.00
Procyon cancrivorus	0	2	0.00
Procyon lotor	0	2	0.00
Rodentia sp1	0	3	0.00
Sylvilagus gabbii	0	1	0.00
Tapirus bairdii	0	7	0.00
Periodo 6 (Del 13 de agosto al 26 septiembre 2021)			
Total	0	81	0.00
Cuniculus paca	0	38	0.00
Dasyprocta punctata	0	4	0.00
Eira barbara	0	5	0.00
Galictis vittata	0	1	0.00
Mazama temama	0	1	0.00
NI	0	3	0.00
Pecari tajacu	0	1	0.00
Philander opossum	0	4	0.00
Procyon lotor	0	1	0.00
Rodentia sp1	0	9	0.00
Sylvilagus gabbii	0	1	0.00
Tapirus bairdii	0	13	0.00
Periodo 7 (Del 27 de septiembre al 11 de noviembre 2021)			
Total	**34**	**291**	**3.09**
Cuniculus paca	25	156	2.27
Dasyprocta punctata	1	46	0.09
Didelphis marsupialis	0	9	0.00
Eira barbara	6	16	0.55
Leopardus pardalis	0	1	0.00
NI	0	17	0.00
Philander opossum	0	3	0.00
Procyon cancrivorus	0	7	0.00
Procyon lotor	1	4	0.09

Rodentia sp1	0	15	0.00
Sylvilagus gabbii	0	12	0.00
Tamandua mexicana	0	2	0.00
Tapirus bairdii	1	3	0.09

Periodo 8 (Del 12 de noviembre al 26 de diciembre 2021)

Total	**24**	**107**	**2.18**
Cuniculus paca	15	54	1.36
Dasyprocta punctata	2	14	0.18
Eira barbara	1	5	0.09
NI	0	3	0.00
Procyon cancrivorus	4	10	0.36
Procyon lotor	0	2	0.00
Rodentia sp1	0	7	0.00
Sciurus sp1	0	1	0.00
Sylvilagus gabbii	0	5	0.00
Tapirus bairdii	2	6	0.18

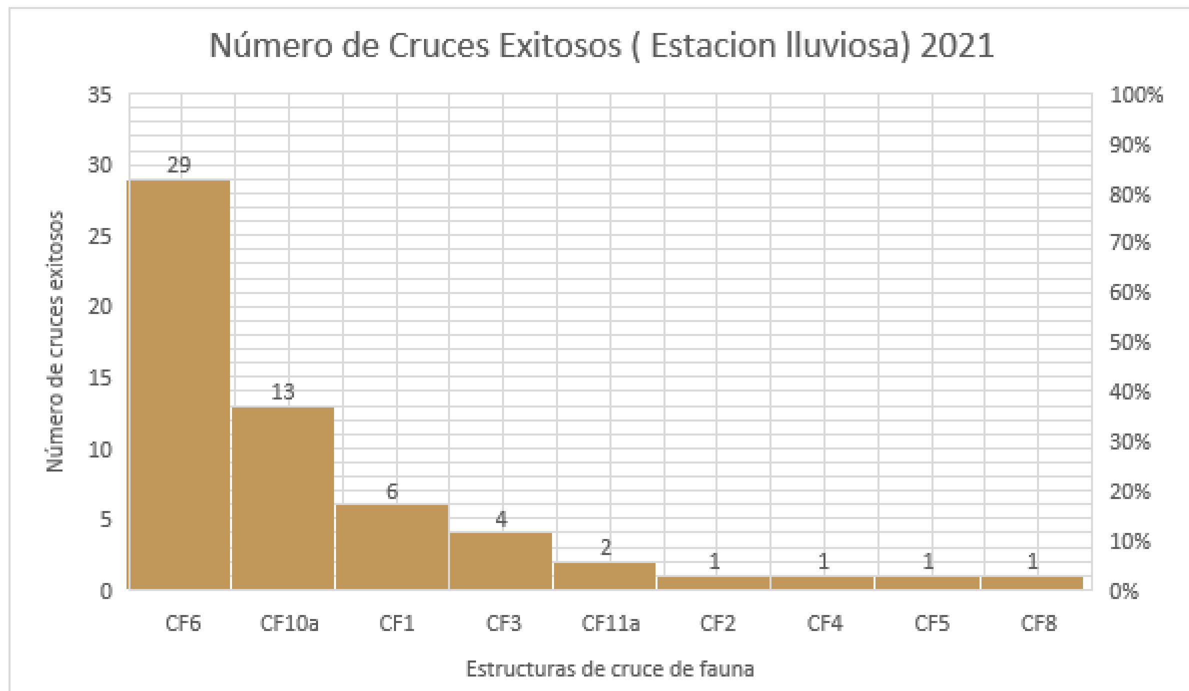
Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Especies en Conjunto.

Este indicador abarca todas las especies en conjunto que presentaron cruces exitosos dentro de los cuatro periodos (45 días) de la estación lluviosa. El cual nos brinda un indicador de las especies en conjunto e individualmente, en comparación con la efectividad de las 11 estructuras monitoreadas (9 estructuras construidas las otras dos son alcantarillas de escorrentía y un cajón pluvial los cuales fueron incluidas por presentar características propias de sitios de paso de fauna).

En la Grafica N° 5 describe el número de eventos de cruces exitosos para las 11 estructuras de cruce de fauna, para la estación lluviosa. Donde el B-CFS-06 presenta un mayor número de eventos con 29 cruces para este periodo que equivale al 50 % del total de loa cruces exitosos. Seguidos por la estación B-CFS-10a; B-CFS-01-respectivamente.

Figura N°3. Especies en conjunto, por Estructura de Paso de Fauna monitoreados. Estación lluviosa 2021



Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Tabla N°13. Cruces exitosos en las estructuras de paso de fauna estación lluviosa.

Cruces Exitosos en estructuras de paso de fauna estación lluviosa							
Estacion	Especies						
	Cuniculus paca	*Dasyprocta punctata*	*Eira barbara*	*Procyon cancrivorus*	*Procyon lotor*	*Tapirus bairdii*	Total, general
CF1	0	0	6	0	0	0	6
CF10a	10	2	0	0	1	0	13
CF11a	0	0	0	0	0	2	2
CF2	1	0	0	0	0	0	1
CF3	3	0	1	0	0	0	4
CF4	1	0	0	0	0	0	1
CF5	1	0	0	0	0	0	1
CF6	24	1	0	4	0	0	29
CF8	0	0	0	0	0	1	1
Total,	40	3	7	4	1	3	58

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Especies individuales: En total se registraron seis especies que según la metodología se consideraron como cruces exitosos o utilizaron la estructura de paso de fauna para su movilidad, desplazamiento en búsqueda de comida (forrajeo) o reproducción etc. En la Tabla N°14 se menciona el listado de todas las especies que se aproximaron a las estructuras, pero no lo utilizaron, para su desplazamiento dentro del mismo y fueron considerados como cruces no exitosos

En comparación general de las especies individualmente tenemos que seis especies registraron eventos de cruces exitosos: *Cuniculus paca; Dasyprocta punctata; Eira barbara; Procyon cancrivorus; Procyon lotor; Tapirus bairdii* (ver Tabla N° 13).

Tabla N°14. Número total de cruce exitoso y a nivel de especies individuales para el periodo 2021

N°	Especies	Total, de cruce Exitoso
1	*Cuniculus paca*	40
2	*Dasyprocta punctata*	3
3	*Eira barbara*	7
4	*Procyon cancrivorus*	4
5	*Procyon lotor*	1
6	*Tapirus bairdii*	3

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

Para las especies individuales se registra que el *Cuniculus paca* (conejo pintado) es la especie dominante en los registros de este periodo y de años anteriores, pero en comparación con los demás años se evidencia un aumento considerable en los cruces exitosos para esta especie específicamente.

Cruce no exitoso.

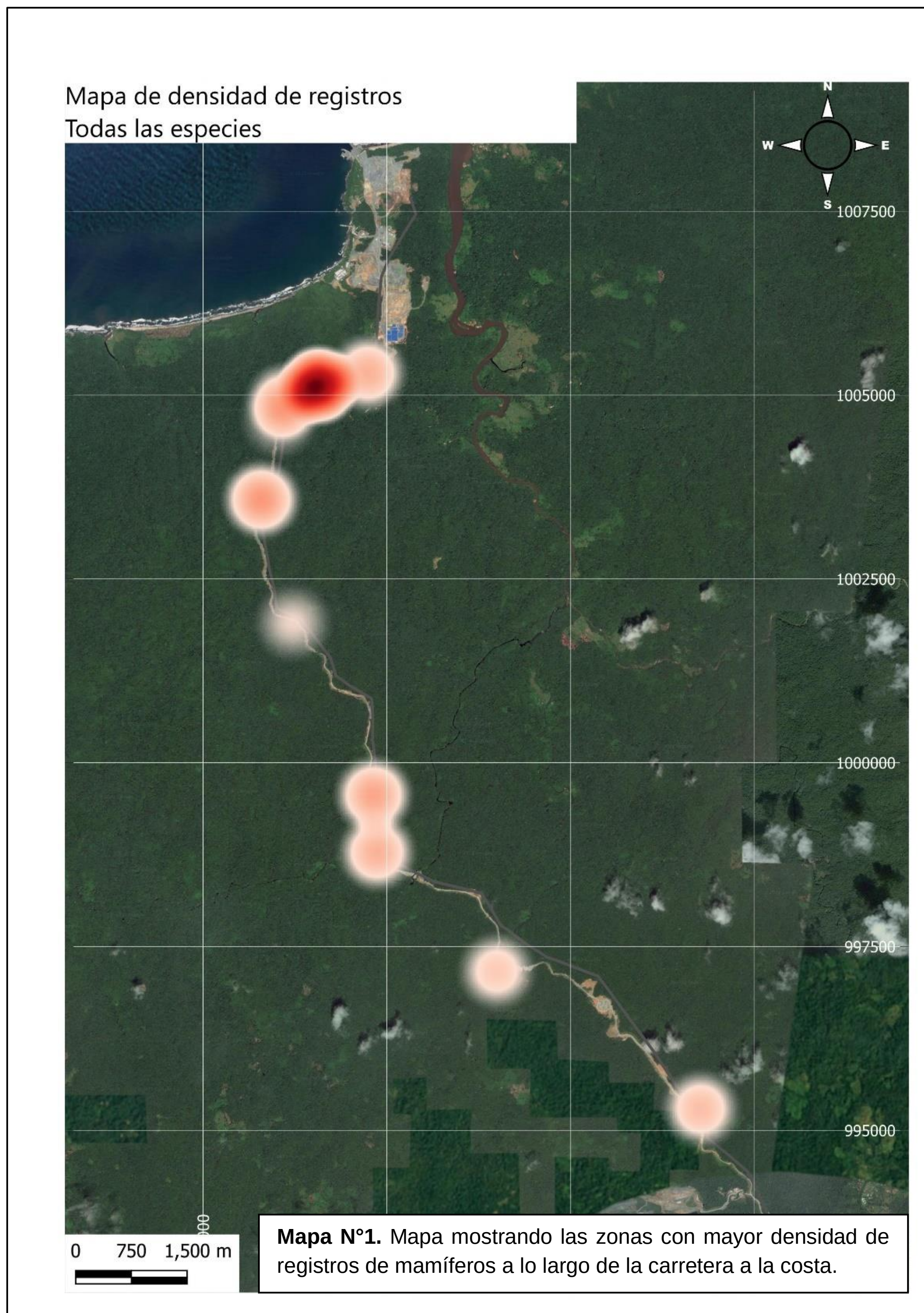
Son eventos donde solo se registran una foto ya sean en las cámaras ubicadas en el lado Izquierdo o el lado derecho, pero no en ambos. Es de importancia mencionar estos datos para la efectividad de las estructuras de los cruces de fauna ya que es un indicador de que los animales silvestres se están aproximando al uso de los mismos. Con el tiempo se espera que los promedios de cruces no exitosos sean menores a los cruces exitosos o muy parecidos.

En total para este periodo de monitoreo 2021 (estación lluviosa) se registraron 19 especies capturadas en las entradas de las estructuras de los cruces de fauna. Podemos asumir que de las seis especies que presentaron cruce éxitos la cantidad sea mayor debido a varios factores que no permitieron el registro en ambos lados (izquierda –Derecha). Es por esta razón que la metodología se está revisando para poder incluir otros análisis estadísticos no paramétricos

Tabla N°14 Especies en conjunto.

N°	Especies	cruce Exitoso	cruce no Exitoso	Registro total
1	*Caiman crocodilus*	0	1	1
2	*Cuniculus paca*	40	297	337
3	*Dasyprocta punctata*	3	66	69
4	*Didelphis marsupialis*	0	11	11
5	*Eira barbara*	7	29	36
6	*Galictis vittata*	0	1	1
7	*Leopardus pardalis*	0	1	1
8	*Mazama temama*	0	2	2
9	*NA*	0	3	3
10	*NI*	0	20	20
11	*Pecari tajacu*	0	1	1
12	*Philander opossum*	0	7	7
13	*Procyon cancrivorus*	4	19	23
14	*Procyon lotor*	1	9	10
15	*Rodentia sp1*	0	34	34
16	*Sciurus sp.1*	0	1	1
17	*Sylvilagus gabbii*	0	19	19
18	*Tamandua mexicana*	0	2	2
19	*Tapirus bairdii*	3	29	32
Total		58	552	610

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021



Mapa N°1. Mapa mostrando las zonas con mayor densidad de registros de mamíferos a lo largo de la carretera a la costa.

Indicador 2: Relación promedio del éxito de cruces por periodos de 45 días (número de cruces exitosos/número total de intentos ya sean exitosos e infructuosos), por especies en conjunto e individualmente.

Este indicador de la relación promedio del éxito de cruces por los periodos de 45 días (número de cruces exitosos/número total de intentos ya sean exitosos e infructuosos) por especies en conjunto e individualmente, es muy parecido al anterior y es otra forma de evaluar el éxito de los cruces de fauna. **Tabla N°16** Relación promedio de éxito de cruces en los 4 periodos de 45 días.

Período de 45 días y Especies	Número de Cruces Exitosos	Número de Cruces no Exitosos	Relación Promedio del Éxito de Cruces (número de cruces exitosos/número total de intentos)
Periodo 1 (1 de enero al 14 de febrero 2021)			
Total	**0**	**5**	**0.00**
Cuniculus paca	0	1	0.00
Philander opossum	0	1	0.00
Rodentia sp1	0	1	0.00
Sylvilagus gabbii	0	1	0.00
Tapirus bairdii	0	1	0.00
Periodo 2 (15 de febrero al 30 de marzo 2021)			
Total	**16**	**78**	**0.15**
Cuniculus paca	15	45	0.14
Dasyprocta punctata	0	6	0.00
Didelphis marsupialis	0	1	0.00
Eira barbara	1	0	0.09
Leopardus pardalis	0	2	0.00
Leopardus wiedii	0	1	0.00
Philander opossum	0	7	0.00
Potos flavus	0	1	0.00
Procyon cancrivorus	0	6	0.00
Procyon lotor	0	3	0.00
Rodentia sp1	0	3	0.00

Sylvilagus gabbii	0	2	0.00
Tapirus bairdii	0	1	0.00
Periodo 3 (31 de marzo al 14 de mayo 2021)			
Total	**21**	**112**	**0.11**
Cuniculus paca	16	54	0.07
Dasyprocta punctata	1	5	0.02
Didelphis marsupialis	0	8	0.00
Eira barbara	1	0	0.09
Leopardus pardalis	0	2	0.00
Leopardus wiedii	0	1	0.00
Lontra longicaudis	1	0	0.09
Philander opossum	0	1	0.00
Procyon cancrivorus	0	18	0.00
Procyon lotor	0	1	0.00
Rodentia sp1	0	6	0.00
Sylvilagus gabbii	2	12	0.02
Tapirus bairdii	0	4	0.00
Periodo 4 (15 de mayo al 28 junio 2021)			
Total	**9**	**45**	**0.15**
Cuniculus paca	8	30	0.07
Dasyprocta punctata	1	3	0.09
Procyon cancrivorus	0	3	0.00
Procyon lotor	0	4	0.00
Sylvilagus gabbii	0	3	0.00
Tapirus bairdii	0	2	0.00
Periodo 5 (29 de junio al 12 de agosto 2021)			
Total	**0**	**73**	**0.00**
Caiman crocodilus	0	1	**0.00**
Cuniculus paca	0	49	**0.00**
Dasyprocta punctata	0	2	**0.00**
Didelphis marsupialis	0	2	**0.00**
Eira barbara	0	3	**0.00**
Mazama temama	0	1	**0.00**
Procyon cancrivorus	0	2	**0.00**

Procyon lotor	0	2	**0.00**
Rodentia **sp1**	0	3	**0.00**
Sylvilagus gabbii	0	1	**0.00**
Tapirus bairdii	0	7	**0.00**
Periodo 6 (Del 13 de agosto al 26 septiembre 2021)			
Total	0	81	0.00
Cuniculus paca	0	38	0.00
Dasyprocta punctata	0	4	0.00
Eira barbara	0	5	0.00
Galictis vittata	0	1	0.00
Mazama temama	0	1	0.00
NI	0	3	0.00
Pecari tajacu	0	1	0.00
Philander opossum	0	4	0.00
Procyon lotor	0	1	0.00
Rodentia **sp1**	0	9	0.00
Sylvilagus gabbii	0	1	0.00
Tapirus bairdii	0	13	0.00
Periodo 7 (Del 27 de septiembre al 11 de noviembre 2021)			
Total	**34**	**291**	**0.10**
Cuniculus paca	25	156	**0.14**
Dasyprocta punctata	1	46	**0.02**
Didelphis marsupialis	0	9	**0.00**
Eira barbara	6	16	**0.27**
Leopardus pardalis	0	1	**0.00**
NI	0	17	**0.00**
Philander opossum	0	3	**0.00**
Procyon cancrivorus	0	7	**0.00**
Procyon lotor	1	4	**0.20**
Rodentia sp1	0	15	**0.00**
Sylvilagus **gabbii**	0	12	**0.00**
Tamandua mexicana	0	2	**0.00**
Tapirus bairdii	1	3	**0.25**
Periodo 8 (Del 12 de noviembre al 26 de diciembre 2021)			
Total	**24**	**107**	**0.18**
Cuniculus paca	15	54	**0.22**

Dasyprocta punctata	2	14	**0.13**
Eira barbara	1	5	**0.17**
NI	0	3	**0.00**
Procyon cancrivorus	4	10	**0.29**
Procyon lotor	0	2	**0.00**
***Rodentia* sp1**	0	7	**0.00**
***Sciurus* sp1**	0	1	**0.00**
Sylvilagus gabbii	0	5	**0.00**
Tapirus bairdii	2	6	**0.25**

Fuente: Base de Datos BCG Panamá- Minera Panamá 2021

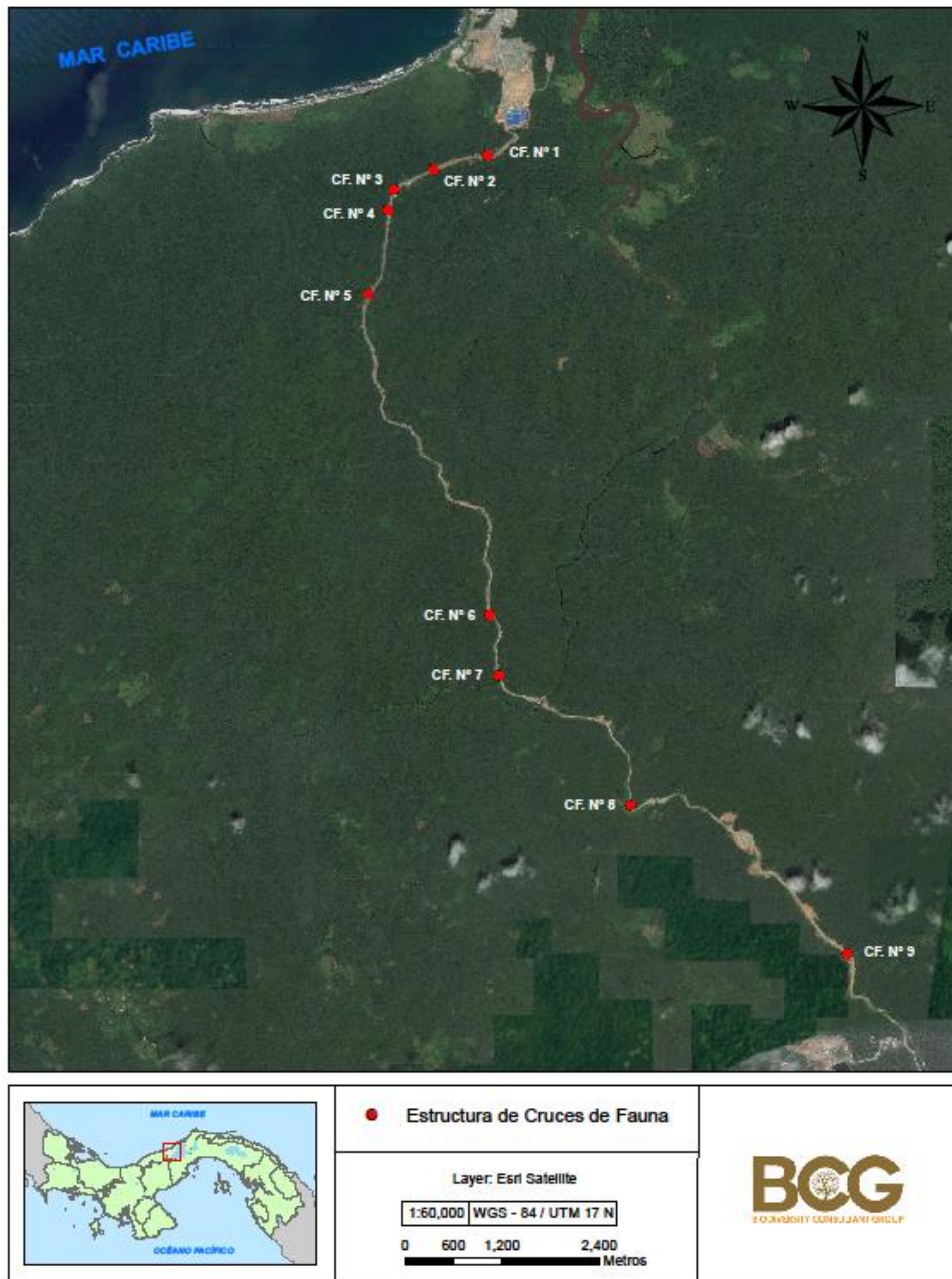
CONCLUSIONES

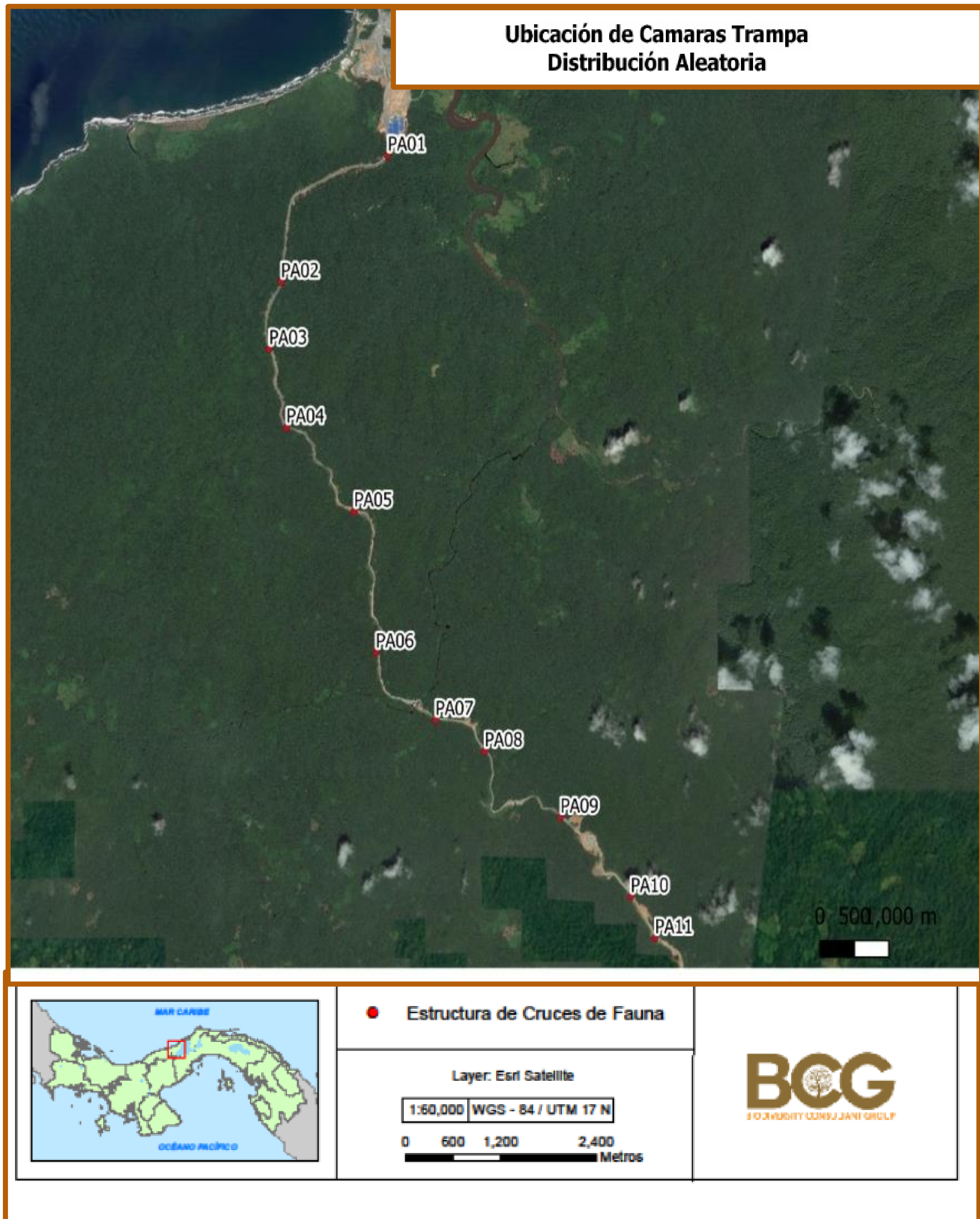
- La especie *Cuniculus paca* es la especie predominante o la que está registrando más usos de los pasos o estructuras de cruce de fauna en todos los años de monitoreo.
- Para este reporte se registran seis especies que están utilizando las estructuras de cruce de fauna.
- De las 19 especies reportadas para este periodo (estación lluviosa) seis realizaron cruces exitosos y 13 especies se reportaron próximos a las estructuras de cruce de fauna.
- En comparación con todos los años de muestreo se demuestra una estabilidad creciente o una aproximación a 1; sin embargo, para este periodo de monitoreo se logra observar un incremento en los índices o promedios que es muy positivo ya que es un aumento en la efectividad de las estructuras de cruce de fauna. Se espera que el próximo año pueda ser igual o superior este índice, esto para la estación seca.
- Se incluye en este año 2021 (estación lluviosa y estación seca) los trabajos de monitoreo de trampas de lodo de 45 días y la instalación de los puntos aleatorios, para realizar los respectivos análisis estadísticos de los indicadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bustamante, A. 2008. Densidad y uso de hábitat por los felinos en la parte sureste del área de amortiguamiento del Parque Nacional Corcovado, Península de Osa, Costa Rica. Tesis de Maestría. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
2. Di Bitetti, M., A. Paviolo & C. De Angelo. 2006. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (Leopardus pardalis) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. Journal of Zoology.270:153-163.
3. Emmons, L.H. & F. Feer. 1997. Neotropical Rain Forest Mammals, a Field Guide.Second edition. The University of Chicago Press.307pp.
4. Foerster, C.1998. Ecologia de la danta centroamericana (Tapirus bairdii) en un bosque lluvios tropical de Costa Rica. Tesis de Maestria ,Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.
5. Maffei, L., A. Noss, E. Cuellar & D. Rumiz. 2005. Ocelot (Felis pardalis) population densities, activity, y ranging behavior in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera trapping. Journal of Torpical Ecologu 21:16.
6. Méndez, E. 1970. Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá. Edición privada. Panamá
7. MWH, 2013.Estudio de Población de las Especies de Mamíferos de interés de Minera Panamá. Informe Técnico.
8. Moreno R. & A. Bustamante –Ho.2008 . Uso de Camra trampas y observación de huellas de mamifferos y otras especies en el camino oleoducto, parque Nacional Soberania, Panama. Evaluacion del uso del Parque Nacional Soberania por Felinos y otras especies. Fase de estudio piloto.
9. Moreno, R.& Bustamante-Ho, A.2007.Estatus del Jaguar, otros Felinos y sus Presas en alto Chagres, utilizando cámaras trampa, Reporte Técnico, Sociedad Mastozoológica de Panamá
10. Moreno R. 2006 . Parametros poblaciones y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana , Parque Nacional Darien ,Panama. Master Thesis , Universidad Nacional , Heredia , Costa Rica
11. Moreno, R &, A. Bustamante 2009. Datos Ecológicos del Ocelote (Leopardus pardalis) En Cana, Parque Nacional Darién, Panamá; Utilizando el Método de Cámaras Trampa. Revista Tecnociencia. 11(1):91-102.
12. Noss, A., Polisar J., Maffei, Garcia R. & Silver, S .2012. Evaluando la densidad de jaguares con trampas cámara. Programa para la Conservación del Jaguar.
13. Ochoa-Gaona,S.2008 . Una perspectiva de paisaje en el manejo del Corredor Biologico Mesoamericana. En Evaluacion y consercion de biodiversidad en paisajes fragmentado de Mesoamerica. INBio . 1st edition 620p.
14. Reid, F. 2009. A field guide to the mammals of Central America and southerstern Mexico. Second edition. Oxford University. New York, US. 346 pp.

MAPAS DE LAS ESTACIONES CON ESTRUCTURAS Y PUNTOS ALEATORIOS.




Ubicación de Camaras Trampa
Distribución Aleatoria
PA01
PA02
PA03
PA04
PA05
PA06
PA07
PA08
PA09
PA10
PA11
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
Estructura de Cruces de Fauna
Layer: Esri Satellite
1:60,000
WGS - 84 / UTM 17 N
0 600 1,200 2,400
Metros
BCG

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figura N°4. Registro del uso de las estructuras de cruce de fauna, en este caso *Eira barbara*.



Figura N°5. Registro de *Procyon lotor*



Figura N°6. Registro de *Mazama temama*



Figura N°7. Registro de *Galictis vittata*



Figura N°8. Registro de *Cuniculus paca*



Figura N°9. Registro de *Tapirus bairdii*



Figura N°10. Registro de *Procyon cancrivorus*



Figura N°11. Registro de *Procyon lotor*